Einiges über die Harzgänge in den Blättern der Gattung Picea.

Von

S. Rywosch.

Bei anatomischen Untersuchungen der Coniferenblätter wird bekanntlich den Harzgängen viel Aufmerksamkeit geschenkt. Ihrem Vorkommen, Verteilung und Lage will man auch einen systematischen Wert zuschreiben. Für die Gattung *Picea*, besonders für die Sektion *Eupicea*, ist die Frage über das Vorkommen der Harzgänge in den Blättern nicht ganz geklärt.

Thomas hat in den Blättern der Abietineen regelmäßig zwei Harzgänge gefunden, welche er als wesentliche, im Gegensatz zu den sekundären oder akzessorischen bezeichnet hat. Während die letzteren auch fehlen können, sollen die wesentlichen stets zu finden sein. Außer der Gattung *Tsuga* sind für alle Abietineen diese beiden Gänge bezeichnend. Speziell für die Gattung *Picea* aber gibt er folgendes Verhalten an. Dank der seitlichen Zusammendrückung tritt eine Inkonstanz ein, welche sich einerseits in der Unterbrechung des Längsverlaufes, andererseits aber im gänzlichen Fehlen der Gänge äußert. — Auch Bertrand spricht vom Fehlen der Harzgänge in den Blättern einiger *Picea*-Arten. Nach der von ihm zusammengestellten Tabelle (S. 84) zur anatomischen Charakteristik der Gattung fehlen die Harzgänge völlig den Blättern von *P. alba* und *P. nigra*. Bei *P. excelsa* soll nur ein Harzgang vorkommen.

Während Bertrand von Fehlen der Harzgänge bei bestimmten Arten spricht, weist W. Meyer darauf hin, daß die Gänge bei vielen Arten in einer bestimmten Anzahl von Blättern derselben Art zu finden sind. Ein Vermissen von Gängen in gewissen Fällen finden wir auch bei Daguillon, obgleich auch er die beiden Harzgänge für charakteristisch hält.

Wenn also die genannten Autoren in manchen ihrer Angaben nicht übereinstimmen, so ist allen diesbezüglichen Arbeiten das eine gemeinsam: sie lassen das Fehlen von Harzgängen in den *Picea*-Blättern in bestimmten Fällen zu. Um eingehend den wahren Sachverhalt zu studieren, schien es mir nicht geboten, sich mit einer gewissen Anzahl von Querschnitten zu begnügen. Denn da die Gänge in unseren Blättern häufig unterbrochen sind, d. i. sie in dem einen Querschnitte auftreten, während andere Querschnitte keine aufzuweisen haben, so ist es zum Teil dem Zufall anheimgestellt, ob man gerade Querschnitte mit oder ohne Gänge findet.

Sobald ich ein Blatt der Untersuchung unterwarf, ließ ich es nicht aus der Hand, bis ich eben Harzgänge gefunden hatte. Bei dieser etwas

zeitraubenden Untersuchung gelang es mir, in jedem untersuchten Blatte Harzgänge zu finden.

Außer den zwei *Picea*-Arten, welche der Sekton *Omorica* zugezählt werden, nämlich *P. ajanensis* Fisch. und *P. omorica* Pančič, untersuchte ich folgende Arten der Sektion *Eupicea*: *P. alba* Lk., *P. Engelmanni*, *P. excelsa* Lk. (außer der Stammform wurden noch einige Varietäten untersucht), *P. nigra* Lk., *P. obovata* Ledeb., *P. orientalis* Lk. — Die meisten Arten dieser Sektion sind eben solche, bei welchen man in gewissen Fällen Harzgänge vermißt hat. Die Zahl der untersuchten Blätter war für jede Art nicht weniger als 25. In den meisten Fällen, wo mir verschiedene Exemplare derselben Art zu Gebote standen, untersuchte ich zwei- und auch dreimal so viel Blätter. Besonders viel Blätter aber untersuchte ich von *P. excelsa*, denn gerade bei dieser schien nach den bisherigen Angaben zu schließen das häufigste Fehlen der Gänge vorzuliegen. Allein, wie ich früher schon anführte, habe ich kein einziges Blatt auch bei dieser Art ohne Harzgänge gefunden. Es ergibt sich somit, daß die Blätter der Gattung *Picea* stets Harzgänge haben.

Wenn man die Angaben von Bertrand und Meyer über das Vorkommen von einem einzigen Harzgang im Blatte liest, so leuchtet es nicht ein, auf welche Weise sie dieses feststellen konnten. Sollten sie zwei Gänge dem Blatte nur dann zuschreiben, wenn sie auf ein und demselben Querschnitte beide Gänge zugleich fanden, so wäre das gerade für die Blätter der Gattung *Picea* jedenfalls eine nicht ganz sichere Methode. Denn bekanntlich sind die Gänge in ihrem Verlauf häufig unterbrochen, und zwar jeder Gang unabhängig vom zweiten, der an der anderen Blattkante verläuft.

Es müßte natürlich Zufall sein, daß beide auf einem gewissen Querschnitt zugleich erscheinen. Das Fehlen solcher Stellen, wo man beide Harzgänge im selben Querschnitt antrifft, kann also noch nicht als Beweis dafür gelten, daß im untersuchten Blatte nur ein einziger Gang vorhanden ist. Zu einem sicheren Schluß können wir nur dann gelangen, wenn wir die Möglichkeit haben, jeden Gang für sich zu verfolgen. Bei der gewöhnlichen Art der Untersuchung ist dieses unmöglich, da wir nicht wissen können, ob eine Blattseite, in der wir einen Harzgang finden, dieselbe ist, in welcher wir früher einen solchen vermißt haben, oder es dieselbe Seite ist, in welcher wir den Gang schon früher gesehen haben.

Zur richtigen Beurteilung mußte für eine Seite ein Merkzeichen gemacht werden. Ich führte es in der Weise aus, daß ich die Oberhaut an einer der Seitenkanten, in welchem die Harzgänge zu liegen pflegen, mit Sandpapier abkratzte. Da konnte schon natürlich keine Verwechslung mehr statthaben. Die Untersuchungen ergaben, daß jedes Blatt aller untersuchten Arten beide wesentlichen Harzgänge hat. Außer den genannten Arten wurde noch *Picea Glehnii* Fr. Schmidt untersucht. Auch in den Blättern

dieser Art waren immer beide Harzgänge stets vorhanden. Und da sie ohne Unterbrechung das Blatt durchziehen, traf man beide Gänge zugleich in den untersuchten Querschnitten. Übrigens ist es auch bei den früher angeführten Arten häufig der Fall, daß wenigstens auf ganz kurze Strecken beide Gänge in gleicher Höhe verlaufen und so auf dem Querschnitt zugleich zu sehen sind.

Ich habe besonders genau die Sektion *Eupicea* studiert, weil den meisten Arten gerade dieser Sektion das teilweise Fehlen der Gänge zugeschrieben wurde. Was die Sektion *Omorica* betrifft, so habe ich nur zwei Arten untersuchen können: *P. ajanensis* Fisch. und *P. omorica* Pančič. Die Blätter hatten immer zwei Gänge, und zwar fand ich beide zugleich in jedem Querschnitt. Was die Lage der Harzgänge betrifft, so gilt es als ausnahmslose Regel, daß sie der Unterseite genähert sind. Sie liegen also seitlich vom Zentralzylinder nach der morphologischen Unterseite verschoben. Diese Lage ist, wie wir gleich sehen werden, manchmal verkannt worden, und zwar gab dazu die Lage der Blätter an den horizontalen Zweigen Veranlassung, zumal dieser Lage eine bestimmte Verteilung der Spaltöffnungen auf den Blättern entspricht. In der Sektion *Eupicea* liegen die Spaltöffnungen sowohl auf der Oberseite als auch auf der Unterseite. Die Blätter der Sektion *Omorica* dagegen führen ihre Spaltöffnungen auf der morphologischen Oberseite. Sie wachsen aber an den horizontalen Zweigen mit der morphologischen Oberseite nach unten. Die Harzgänge liegen stets auf der nach oben gekehrten Seite, denn diese ist die morphologische Unterseite — und nach oben gekehrt ist auch das Phloem[1]).

Eine Lage, wie sie Mahlert angibt für *P. ajanensis*, *omorica*, nämlich daß die Harzgänge auf derselben Seite liegen wie das Xylem, kommt nicht vor. Sie liegen immer auf der Phloemseite, der morphologischen Unterseite — wenn sie auch, wie in diesem Falle, zur physiologischen Oberseite wird. Die Lage der Blätter am horizontalen Sproß und die Verteilung der Spaltöffnungen konnte eben leicht zu einer solchen Verwechslung, wie wir sie bei Mahlert finden, Veranlassung geben.

Mithin gelten für die Blätter der Gattung *Picea* folgende zwei Regeln: 1. das stete Vorhandensein von beiden regulären Harzgängen, 2. liegen dieselben immer der morphologischen Unterseite genähert.

Sehr selten sind dagegen akzessorische Gänge zu finden. Bislang sind meines Wissens solche nur bei *P. excelsa* gesehen worden. Thomas fand sie in ganz flachen Blättern, welche an Gipfeltrieben gedrängt standen. Da kamen zu den normalen Gängen noch zwei hinzu. Außerdem hatte

1) Beissner weist richtig darauf hin (S. 383), daß die Spaltöffnungen bei der Sektion *Omorica* auf der morphologischen Oberseite liegen. Er sucht es dadurch zu beweisen, daß an den Wipfeltrieben wie an den aufstrebenden Zweigen die Spaltöffnungslinien mit dem Wachsüberzuge nach oben gekehrt sind. Das ist natürlich wichtig, aber mir scheint eben die Lage des Phloems noch bezeichnender zu sein.

Caspary Gelegenheit, solche Gänge an einem Exemplar zu beobachten, dessen Blätter in mancher Beziehung abnorm waren. Die Fig. 6 seiner Tafel zeigt uns ein solches Blatt mit einem Zentralzylinder und vier Gängen. Ich habe sehr lange nach Blättern mit akzessorischen Gängen gesucht, fand aber solche nur an einem einzigen Triebe, dessen Vegetationspunkt mir wohl etwas verletzt zu sein schien. Die Blätter waren stark abgeflacht. Solche abgeflachte Blätter finden sich aber sehr oft bei *P. excelsa*, jedoch habe ich nur in diesem einen Falle akzessorische Gänge finden können. Es ist somit das Auftreten von akzessorischen Gängen bei *P. excelsa* etwas sehr seltenes und geradezu abnormes. Ich will noch einer anderen, ebenfalls sehr seltenen Anomalie im Baue breiter Blätter erwähnen. Bei *P. alba* und *P. omorica* fand ich ein paar sehr breite Blätter, welche an der Spitze etwas gespalten waren. Bei näherer Betrachtung, besonders der von *P. alba*, machte es den Eindruck, daß hier zwei Blätter zusammen sind. Es fragte sich aber, ob wir es hier mit zwei zusammengewachsenen oder mit einer Spaltung zu tun haben. Da durch diese Blätter die Blattanordnung am Sproß nicht geändert wurde, so war es schon wahrscheinlich, daß es sich um eine unvollkommene Spaltung handelte. Diese Vermutung wurde durch die mikroskopische Untersuchung noch wahrscheinlicher gemacht. Es fanden sich in diesen Doppelblättern je zwei Schutzscheiden, in denen jeder das für die *Picea*-Blätter charakteristische Doppelbündel lag.

Bei *P. omorica* zeigte nur die kleine Abweichung, daß in der einen Blatthälfte, welche sehr breit war, sich ein recht breiter Zentralzylinder fand. Es war nun nicht uninteressant festzustellen, wie viel Harzgänge auf ein Doppelblatt kommen. Es stellte sich heraus, daß sowohl bei *P. omorica* wie auch bei *P. alba* nur die beiden charakteristischen Harzgänge zu finden waren, keiner aber mehr. Dieser Fall hier scheint jedenfalls etwas anders zu sein wie die Blätter, welche Caspary an einer *P. excelsa* beobachtet hat. Dort waren es Verwachsungen und Caspary fand auch in solchen Blättern neben mehreren Zentralzylindern zugleich viele Harzgänge. Dieser Fall aber zeigt, wie wenig die Zahl der Harzgänge von der starken Abflachung der *Picea*-Blätter beeinflußt wird.

Literatur.

1. Beissner, L., Handbuch der Nadelholzkunde. 1891. Berlin.
2. Bertrand, Anatomie comparée etc. Ann. des sc. nat. V. sér. Bd. XX. 1874.
3. Caspary, Physikalisch-ökonomische Gesellschaft, Königsberg 1869.
4. Daguillon, A., Recherches morphologiques sur les feuilles des Conifères. Revue générale de Botanique Bd. 2. 1890.
5. Mahlert, A., Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Laubblätter der Coniferen. Diss. 1885 (Bot. Centralbl.).
6. Meyer, W., Die Harzgänge im Blatte der Abietineen usw. Diss. Königsberg. 1883.
7. Thomas, Zur vergleichenden Anatomie der Coniferenlaubblätter. Pringsheims Jahrbücher Bd. 4. 1865—66.